



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 44 40 258 C 2

51 Int. Cl. 7:  
B 60 R 21/22  
B 60 N 2/42  
B 60 R 21/32

21 Aktenzeichen: P 44 40 258.9-21  
22 Anmeldetag: 11. 11. 1994  
43 Offenlegungstag: 15. 5. 1996  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 20. 7. 2000

DE 44 40 258 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

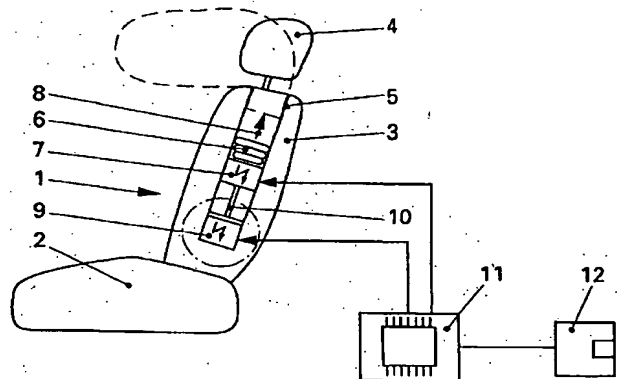
73 Patentinhaber:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE  
72 Erfinder:  
Sinnhuber, Ruprecht, Dipl.-Ing., 38518 Gifhorn, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE	42 34 228 C1
DE	43 45 185 A1
DE	43 41 500 A1
DE	43 00 653 A1
DE	42 41 392 A1
DE	42 41 382 A1
DE	42 40 399 A1
DE	42 20 270 A1
DE	42 19 473 A1
DE	42 17 174 A1
DE	41 37 719 A1
DE	40 41 049 A1
DE	40 19 596 A1
DE	37 04 331 A1
DE	29 23 029 A1
DE	28 21 156 A1
DE-OS	22 12 190
DE-OS	20 20 360
US	40 11 563 A
JP	03-2 58 636 A

54 Sicherheitseinrichtung für einen Insassen eines Fahrzeugs

57 Sicherheitseinrichtung für einen Insassen eines Fahrzeugs (16) mit wenigstens einem Airbag (6), der durch einen Gasgenerator in Abhängigkeit von Signalen einer mit einer Steuereinrichtung (11) verbundenen Unfallsensoreinrichtung mit Treibgas befüllbar ist und mit einer dem Airbag (6) zugeordneten und von der Steuereinrichtung (11) beaufschlagbaren Vorpositioniereinrichtung, durch die der Airbag (6) vor oder während der Freisetzung des Treibgases von einer Ruhestellung in eine Rückhaltestellung bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Airbag (6) in der Ruhestellung in einer Rückenlehne (3) eines Fahrzeugsitzes (1) angeordnet ist und dem Kopfschutz eines auf diesem Fahrzeugsitz (1) befindlichen Insassen dient und durch die Vorpositioniereinrichtung aus der Rückenlehne (3) herausbewegbar ist.



DE 44 40 258 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung für einen Insassen eines Fahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Während in der Vergangenheit überwiegend der Schutz des Fahrzeuginsassen bei einem Frontalaufprall im Vordergrund stand, konzentrieren sich in der jüngeren Vergangenheit die Bemühungen zusätzlich auf den Schutz des Insassen bei Seitenaufprallunfällen. Insbesondere bei der letzten Unfallart, aber auch bei einem Frontalaufprall, ist die Schnelligkeit der Airbagentfaltung ein wesentliches Kriterium für den effektiven Insassenschutz. In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich auf die DE-42 34 228-C1 (B60R 21/18) verwiesen, weil dort die Randbedingungen für die Konzeption einer Sicherheitseinrichtung mit Airbags ausführlich beschrieben werden. Außerdem ist dort ein Hinweis darauf offenbart, daß der Airbag durch eine Halte- und Positioniereinrichtung immer in eine an den jeweiligen Insassen individuell angepaßte Funktionslage gebracht werden kann. Insgesamt kann dieser Schrift auch entnommen werden, daß durch eine Anpaßbarkeit der Position des Airbags an individuelle Gegebenheiten das Volumen des Airbags gering gehalten werden kann.

Eine gattungsbildende Sicherheitseinrichtung offenbart beispielsweise die DE-42 17 174-A1. Unterhalb eines Armaturenbrettes ist dort ein bei einem Unfall automatisch aufblasbarer Gassack vorgesehen, der auf einem schwenkbaren Tragteil angeordnet ist. Bei einem Unfall wird das den Gassack tragende Teil so verschwenkt, daß der Gassack durch eine Öffnung der Instrumententafel ungehindert hindurchtreten kann. Während in dem vorgenannten Dokument der Schutz des Fahrzeuginsassen bei einem Frontalaufprall beschrieben wird, offenbart die JP-3-258636 einen Insassenseitenschutz mittels eines Gassackes, der auf einem aus einer Fahrzeugsäule herauschwenkbaren Tragteil angeordnet ist. Die Wirkung des dort dargestellten Airbags beschränkt sich ausschließlich auf den Brustbereich des Fahrzeuginsassen.

Zur Abrundung des Standes der Technik ist noch die DE 41 37 719-A1 zu nennen, die einen in einer Kopfstütze eines Vordersitzes untergebrachten Airbag zeigt, mit dem ein Fondinsasse geschützt werden soll. Um durch Sitzverschiebung oder Lehneneignungsverstellung herbeigeführte Distanzunterschiede zu den Fondinsassen ausgleichen zu können, ist der Airbag innerhalb der Kopfstütze lageverstellbar. Diese Lageverstellung wird allerdings nicht durch einen Unfallsensor ausgelöst, sondern ist gekoppelt an die Bewegung oder Verschiebung des den Airbag aufnehmenden Vordersitzes.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, gattungsgemäße Sicherheitseinrichtungen so weiterzubilden, daß auch bei sehr kurzen Entfaltungszeiten und geringem Airbagvolumen eine ausreichende Rückhaltewirkung realisierbar ist.

Diese Aufgabe wird gelöst gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1. Die darauf rückbezogenen Unteransprüche enthalten besonders zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung.

Gemäß der Erfindung wird also eine Vorpositioniereinrichtung dem Airbag zugeordnet, durch die wenigstens der Airbag vor Freisetzung der Treibgase aus dem Gasgenerator von einer Ruhestellung in eine Rückhaltstellung bewegbar ist. Der dem Kopfschutz des Insassens dienende Airbag wird somit zunächst in einem nicht oder nur ganz geringfügig aufgeblasenen Zustand in eine Rückhaltposition bewegt, und zwar vorzugsweise pyrotechnisch. Nach Erreichen dieser Rückhaltstellung erfolgt dann die vollständige

Entfaltung. Im Hinblick auf die gewünschte Rückhaltewirkung kann das Volumen des Airbags auf ein Minimum begrenzt werden, da für die Überbrückung der Distanz vom Einbauort zum Fahrzeuginsassen die Airbagentfaltung nicht mehr benötigt wird. Darüber hinaus ist auch zu berücksichtigen, daß insbesondere bei Verwendung einer pyrotechnisch unterstützten Vorpositioniereinrichtung die Distanz zwischen Ruhestellung und Insassen schneller überbrückt werden kann als durch die bloße Entfaltung eines entsprechend größer ausgeführten Airbags.

Besonders vorteilhaft ist die Zusammenfassung des Airbags und des Gasgenerators zu einer Moduleinheit, die von der Vorpositioniereinrichtung gezielt in die Rückhaltstellung verstellbar ist.

Für die gemeinsame Unterbringung von Vorpositioniereinrichtung und Airbag samt Gasgenerator ist die Rückenlehne von Fahrzeugsitzen vorgesehen.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Unfallsensoreinrichtung so ausgelegt, daß durch Einsatz spezieller Crashesensoren für die das Fahrzeug beaufschlagende Aufprallkraft wenigstens einer der Parameter Richtung, Intensität und Aufprallort bestimmt werden kann. Aus den jeweils erfaßten Parametern können dann in der Steuereinrichtung Rückschlüsse auf das Vorliegen bestimmter Kollisionstypen wie Frontalaufprall, Seitenaufprall, Heckaufprall, Überschlag, Offset-Crash oder Schräg- bzw. Ekkenschlag gezogen werden. Abhängig vom jeweils erfaßten Kollisionstyp werden im Fahrzeug angeordnete Airbags einzeln oder gesondert, ggf. unter zusätzlicher Berücksichtigung von Sitzbelegungssensoren, von der Steuereinrichtung mit kollisionspezifischen Charakteristika hinsichtlich des jeweils benötigten Aufblasvolumens und/oder hinsichtlich der aktuell erforderlichen Aufblasgeschwindigkeit aktiviert. Mit einer derartigen Einrichtung kann die Anzahl der aufzublasenden Airbags einerseits und die Intensität der Airbagaktivierung andererseits auf das notwendige Minimum beschränkt werden. Bei Bagatellunfällen erfolgt also beispielsweise nur eine langsame Füllung des Airbags auf ein relativ kleines Volumen. Mit dieser Maßnahme wird insbesondere bei den sehr schrägkritischen Seiten- und Kopfairbags für die Insassen des verunfallten Fahrzeuges eine erhebliche Lärmreduzierung bewirkt.

Zu berücksichtigen ist für alle Ausführungsbeispiele, daß kleine Volumina bei Airbags aus sich heraus schon für eine schnellere und geräuschärmere Entfaltbarkeit sorgen und darüber hinaus insbesondere beim Einsatz in Kompaktfahrzeugen problemlos die Applikation von Airbags ermöglichen.

Besonders vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt in schematischer Darstellung

**Fig. 1:** ein erstes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung mit Airbagmodul und Vorpositioniereinrichtung innerhalb einer Rückenlehne eines Fahrzeugsitzes,

**Fig. 2:** eine Modifikation der Sicherheitseinrichtung aus **Fig. 1**, dargestellt an einem Ausschnitt, und

**Fig. 3:** eine Frontansicht auf den Fahrzeugsitz gemäß **Fig. 1**.

**Fig. 4:** die Draufsicht auf den Grundriß eines Fahrzeuges, in dem eine bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung angeordnet ist.

Gleiche Bauteile weisen in allen Figuren die gleiche Bezifferung auf.

Man erkennt für das Ausführungsbeispiel in **Fig. 1** einen insgesamt mit 1 bezeichneten Fahrzeugsitz, dessen wesentliche Elemente hier ein Sitzkissen 2, eine Rückenlehne 3 und eine Kopfstütze 4 sind. An einem hier nicht weiter dar-

gestellten Sitzrahmen ist eine Führungsschiene 5 gehalten, auf der ein aus einem Airbag 6 und einem diesen zugeordneten Gasgenerator 7 bestehendes Airbagmodul gemäß der Richtung eines Pfeiles 8 bewegbar ist. Am unteren Ende der Führungsschiene 2 befindet sich ein pyrotechnischer Treibsatz 9, durch den ein Stellkolben 10 zur Verschiebung des Airbagmoduls (Airbag 6, Gasgenerator 7) beaufschlagbar ist. Die Auslösung des Treibsatzes 9 erfolgt über eine Steuereinrichtung 11, die mit einem Unfallsensor 12 verbunden ist. Die Betätigung des Gasgenerators 7 kann ebenfalls direkt durch die Steuereinrichtung 11 erfolgen. Dabei ist die Zwischenschaltung eines Zeitgliedes denkbar, welches in Abhängigkeit von der durch den Treibsatz 9 erzeugten Verstellgeschwindigkeit bezogen auf den Verschiebeweg entlang der Führungsschiene 5 den richtigen Auslösezeitpunkt zur Entfaltung des Airbags 6 festlegt. Alternativ kann auch am oberen Ende der Führungsschiene 5 ein Schlagbolzen befestigt sein, der den Gasgenerator 7 genau dann zündet, wenn das Airbagmodul die in der Zeichnung mit Strichlinien dargestellte Rückhaltstellung erreicht. Der Airbag 6 ist hier so genäht, daß nach der Aktivierung des Gasgenerators 6 eine Entfaltung im wesentlichen in Blickrichtung nach vorn erfolgt. In einer Draufsicht nimmt der Airbag dann in seiner endgültigen Lage eine Gestalt an, wie sie beispielsweise aus der DE-40 19 596-A1 (B60R 21/16) bekannt ist. Anstelle eines pyrotechnischen Treibsatzes kann auch eine Druckfeder 9' (siehe Fig. 2) vorgesehen werden, die nach einer durch die Steuereinrichtung 11 veranlaßten Bewegung eines Arretierstiftes 13 in Richtung des Pfeiles 14 für eine Verstellung des Airbagmoduls (Airbag 6, Gasgenerator 7) ausreichend stark vorgespannt ist.

Der Darstellung in Fig. 3 kann entnommen werden, daß durch die hier aus Treibsatz 9 und Stellkolben 10 gebildete Vorpositioniereinrichtung der Airbag 6 soweit aus der Rückenlehne 3 herausgefahren werden kann, daß ohne Behinderung durch einen Sicherheitsgurt 15 eine ungestörte und rasche Entfaltung des Airbags 6 erfolgen kann. Insbesondere für einen speziell hergerichteten Kopfairbag kann damit das Volumen verhältnismäßig klein ausgeführt werden. Dies ist gerade auch im Hinblick auf die Knallbeeinträchtigung des Insassen von besonderer Bedeutung.

Die Erfindung ist nicht auf die in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann beispielsweise das Airbagmodul auch eine Kombination aus Kopf- und Brustairbag aufweisen. Darüber hinaus sind bei einem hier nicht dargestellten Ausführungsbeispiel dem Fahrzeugsitz 1 zugeordnete Positionssensoren mit der Steuereinrichtung 11 verbunden, welche bei der Verwendung von Brustairbags je nach Fahrzeugsitzstellung eine mehr oder weniger starke Verschiebung in Richtung des Pfeiles 8 ermöglicht. Zu diesem Zweck sind der Führungsschiene 5 in unterschiedlichem großen Abstand von der Oberkante der Rückenlehne 3 Sperrglieder (hier nicht gezeigt) zugeordnet, die bei einem nah an das Armaturenbrett eines Fahrzeugs herangerückten Fahrzeugsitz 1 die Bewegungsmöglichkeiten des Airbagmoduls verkürzen. Diese Maßnahme geht von der erfinderseitigen Überlegung aus, daß ein in der Nähe des Armaturenbrettes befindlicher Fahrzeugsitz 1 in der Regel von einem kleineren Fahrzeuginsassen besetzt ist. Zur Einstellung einer optimalen Rückhaltewirkung durch den Airbag 6 ist letzterer entsprechend weniger stark auszufahren als bei einem weiter nach hinten verschobenen Sitz, auf dem ein größerer Fahrzeuginsasse untergebracht ist. Die Begrenzung des Verschiebewegs kann durch einen mechanischen Anschlag erfolgen, dessen Position von der Steuereinrichtung 11 abhängig von Insassengröße einstellbar ist. Als Indikator für die Insassengröße kann beispielsweise ein hier nicht dargestellter Sitzpositionsschalter verwendet werden.

Ergänzend oder alternativ ist auch der Einsatz von elektrischen Kontakten oder Lichtschranken zur Erfassung der Insassengröße möglich. Bei einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist die Steuereinrichtung 11 derart programmierbar, daß eine personenspezifische Einstellung für die Länge des Verschiebeweges möglich ist. Durch Eingabe eines personenspezifischen Kenncodes, beispielsweise über eine Tastatur oder durch eine von der Steuereinrichtung 11 lesbare Memory-Karte, kann dann eine optimale Anpassung erfolgen, und zwar auch für andere Sicherheitseinrichtungen wie Kraftbegrenzer, Gurtstrammer und für Funktionselemente wie Lenkrad, Fahrzeugsitz (Position/Lenkenneigung) und Außenspiegel.

Je nach den baulichen Gegebenheiten im Fahrzeug allgemein oder auch in der Rückenlehne 3 im besonderen kann ggf. eine Trennung von Gasgenerator 7 und Airbag 6 dergestalt in Betracht gezogen werden, daß nur eines der beiden Bauteile durch den Treibsatz 9 beaufschlagt wird. Eine derartige Ausführung hätte den Vorteil, daß für die Verstellbewegung selbst vom Betrag her geringere Trägheitskräfte zu überwinden wären.

Der in Fig. 4 dargestellte Grundriß eines Fahrzeuges 16 zeigt die lokale Anordnung von Crashsensoren, die entweder als Einzelsensoren 17 bis 19 im Frontbereich bzw. 20 bis 22 im Heckbereich oder als sogenannte Kontakteleisten 23 bis 26 (siehe hierzu beispielsweise die DE-22 12 190-A1, DE-28 21 156 oder DE-37 04 331) an den Fahrzeugseiten und somit an unterschiedlichen Stellen des Fahrzeugaufbaus befestigt sind. Innerhalb der Kontakteleisten 23 bis 26 sind hier nicht weiter bezifferte Einzelsensoren gehalten. Aus Übersichtlichkeitsgründen sind Signalleitungen von den einzelnen Sensoren zu der Steuereinrichtung 11 nicht dargestellt. Hinsichtlich möglicher Sensorprinzipien wird hier ausdrücklich auf die Schriften DE-42 41 392-A1, DE-42 41 382-A1 und DE-43 00 653-A1 (alle B60R 21/32) einschließlich des darin genannten Standes der Technik hingewiesen. Insbesondere in der letztgenannten Schrift wird erläutert, wie beispielsweise nach Art einer Kennfeldsteuerung kollisionspezifisch die Ansprechschwelle der jeweiligen Sensoren variiert werden kann. Es geht also nur um die Aktivierung einer Rückhalteneinrichtung an sich, nicht aber um die Art und Weise dieser Aktivierung in Abhängigkeit vom jeweiligen Kollisionsfall. Genau dies ist aber Gegenstand der zweiten Erfindungsvariante. Auf der Basis der von den Sensoren 17 bis 25 im Crashfall gelieferten Signale wird zunächst entschieden, welcher oder welche Kombination der Airbags (Lenkrad-Airbag 27; Beifahrer-Airbag 28; Kopfairbags vorn 29, 30; Kopfairbags hinten 31, 32; Seitenairbags 33 bis 36) jeweils zu aktivieren ist.

Für jeden der Airbags gesondert oder für Gruppen von Airbags gemeinsam wird dann kollisionspezifisch unter Berücksichtigung von Richtung, Intensität und Angriffspunkt der Aufprallkraft das aus dem Gasgenerator bereitzustellende Gasvolumen und ergänzend oder alternativ die Aufblasgeschwindigkeit durch die Steuereinrichtung 11 eingestellt.

Ergänzend oder alternativ zu den sogenannten Beulsensoren (siehe oben) und Kontakteleisten können auch die allgemein bekannten Trägheitssensoren (siehe beispielsweise DE-29 23 029-G01P 15/04) oder auf elektromagnetischer Basis arbeitende Radarsensoren (siehe beispielsweise US 40 11 563) eingesetzt werden. Letztgenannte eignen sich besonders für eine Auslegung als sogenannte Precrashsensoren. Einsetzbar sind auch Luftdrucksensoren, durch die die kurz vor dem Aufprall entstehende Kompression der Luft zwischen Fahrzeug und beaufschlagendem Gegenstand erfassbar ist.

Bei einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel

sind die mit einer Vorpositioniereinrichtung ausgerüsteten Airbags kollisionspezifisch bewegbar und aufblasbar.

#### Patentansprüche

1. Sicherheitseinrichtung für einen Insassen eines Fahrzeugs (16) mit wenigstens einem Airbag (6), der durch einen Gasgenerator in Abhängigkeit von Signalen einer mit einer Steuereinrichtung (11) verbundenen Unfallsensoreinrichtung mit Treibgas befüllbar ist und mit einer dem Airbag (6) zugeordneten und von der Steuereinrichtung (11) beaufschlagbaren Vorpositioniereinrichtung, durch die der Airbag (6) vor oder während der Freisetzung des Treibgases von einer Ruhestellung in eine Rückhaltestellung bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Airbag (6) in der Ruhestellung in einer Rückenlehne (3) eines Fahrzeugsitzes (1) angeordnet ist und dem Kopfschutz eines auf diesem Fahrzeugsitz (1) befindlichen Insassen dient und durch die Vorpositioniereinrichtung aus der Rückenlehne (3) herausbewegbar ist. 5
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Airbag (6) und der Gasgenerator (7) zu einer Moduleinheit zusammengefaßt sind, die durch die Vorpositioniereinrichtung bewegbar ist. 10
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorpositioniereinrichtung durch ein mit Treibmittel (Treibsatz 9) beaufschlagbares Stellglied (Kolben 10) gebildet ist. 15
4. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorpositioniereinrichtung durch ein mit Federenergie beaufschlagbares Stellglied (Stellkolben 10) gebildet ist. 20
5. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied ein Stellkolben (10) ist. 25
6. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Airbag (6) unter Umgehung eines Sicherheitsgurtes (15) in die Rückhaltestellung bewegbar ist. 30
7. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Airbag (6) und/oder der Gasgenerator (7) entlang einer einem Sitzrahmen zugeordneten Führungsschiene (5) bewegbar ist. 35
8. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Vorpositioniereinrichtung bewirkte Verstellung des Airbags (6) und/oder des Gasgenerators (7) durch einen Anschlag begrenztbar ist, dessen Position in Abhängigkeit von der Größe des Fahrzeuginsassen einstellbar ist. 40
9. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine Unfallsensoreinrichtung (12) zur Erkennung eines bestimmten Kollisionstyps für die das Fahrzeug beaufschlagende Aufprallkraft wenigstens einer der Parameter Richtung, Intensität oder Aufprallort bestimmbar ist, und daß durch die mit der Unfallsensoreinrichtung verbundene Steuereinrichtung (11) in Abhängigkeit wenigstens eines der Parameter das Aufblasvolumen und/oder die Aufblasgeschwindigkeit des Airbags kollisionspezifisch einstellbar ist. 45
10. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Unfallsensoreinrichtung wenigstens ein Kontaktelement (23-26) aufweist, in dem mehrere gesondert beaufschlagbare Cransensoren nebeneinander angeordnet sind. 50
11. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Unfallsensoreinrichtung durch

einen Verbund von einzelnen Crashsensoren gebildet ist, die allesamt mit der Steuereinrichtung (11) verbunden und an unterschiedlichen Stellen am Aufbau des Fahrzeugs (16) befestigt sind.

12. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Crashsensoren nach der Art eines Trägheitssensors gebildet ist.
13. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Crashsensoren nach Art eines Beulensensors gebildet ist.
14. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Crashsensoren nach Art eines Precrashsensors gebildet ist, durch den unter Ausnutzung optischer, elektromagnetischer, magnetischer oder luftdruckabhängiger Wirkungen die Annäherung eines die Aufprallkraft erzeugenden Gegenstandes erfaßbar ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

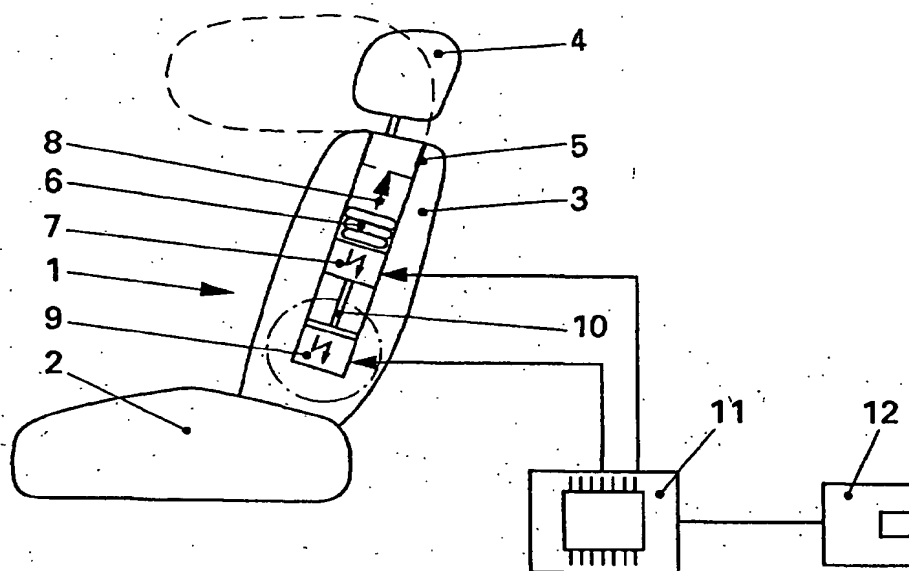


FIG 1

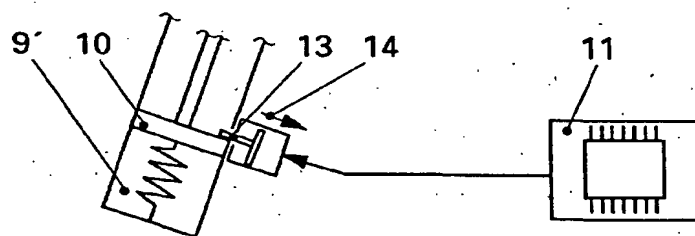


FIG 2

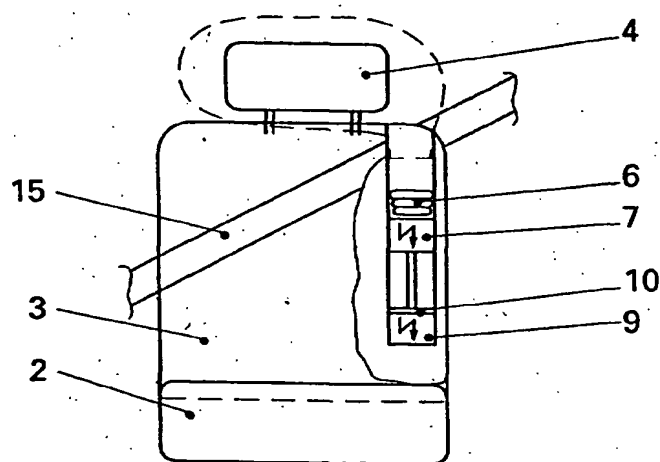


FIG 3

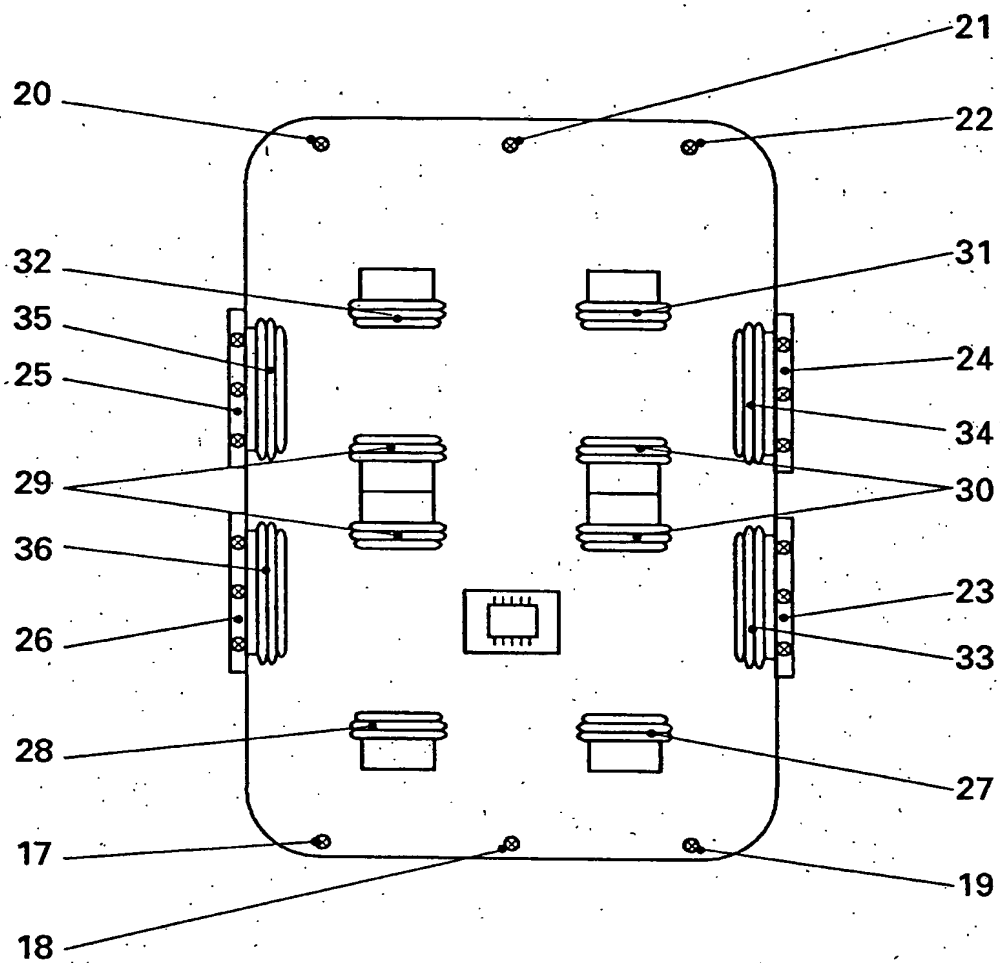


FIG 4